

## Method of ensuring the quality of rivet connections, and machine for implementing the method

Patent Number: DE3715905  
Publication date: 1988-12-01  
Inventor(s): DEGLMANN OSKAR (DE)  
Applicant(s): MASCH UND WERKZEUGBAU D FRIEDR (DE)  
Requested Patent: ☐ DE3715905  
Application Number: DE19873715905 19870513  
Priority Number(s): DE19873715905 19870513  
IPC Classification: B21J15/28  
EC Classification: B21J15/12, B21J15/28  
Equivalents: ☐ DE8718049U

### Abstract

To ensure the quality of rivet connections which are made mechanically by means of a snap die, the snap die (5) is moved out of a predetermined zero position, with a measuring force lying below the force necessary for the deformation of the rivet (19), towards the workpiece (20) until it rests against the rivet (19) or against the workpiece (20). On completion of the advance brought about by the measuring force, the advance of the snap die (5) during this is measured and compared with a set value. In the event of an actual value lying within the admissible tolerance, the pressure exerted on the snap die (5) is increased to the value necessary for the riveting process. In the event of an actual value lying outside the admissible tolerance but within possible length values of the rivets, the insertion of a rivet is brought about in the case of a rivet missing and the insertion of a new snap die in the case of snap die

breakage.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 37 15905 A1

⑤ Int. Cl. 4:  
B21J 15/28

⑳ Aktenzeichen: P 37 15 905.4  
㉑ Anmeldetag: 13. 5. 87  
㉒ Offenlegungstag: 1. 12. 88

Behörden Eigentum

DE 37 15905 A1

㉓ Anmelder:  
Maschinen- und Werkzeugbau D. Friedrich GmbH &  
Co KG, 7064 Remshalden, DE

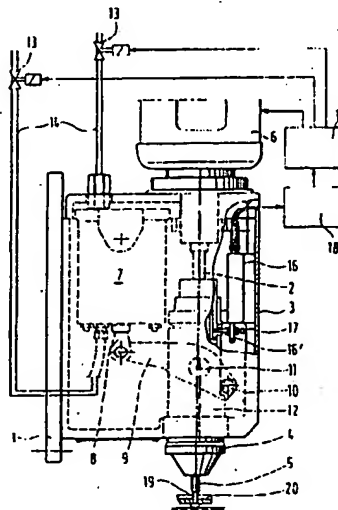
㉔ Vertreter:  
Bartels, H.; Held, M., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Fink, H.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

㉕ Erfinder:  
Deglmann, Oskar, 7064 Remshalden, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉖ Verfahren zur Qualitätssicherung von Nietverbindungen und Maschine zur Durchführung des Verfahrens

Zur Qualitätssicherung von maschinell mittels eines Döppers hergestellter Nietverbindungen wird der Döpper (5) aus einer vorgegebenen Nullage mit einer unter der für die Verformung des Nietes (19) erforderlichen Kraft liegenden Meßkraft gegen das Werkstück (20) bis zur Anlage am Niet (19) oder am Werkstück (20) bewegt. Bei Beendigung des durch die Meßkraft bewirkten Vorschubes wird der dabei erfolgte Vorschub des Döppers (5) gemessen und mit einem Sollwert verglichen. Bei innerhalb der zulässigen Toleranz liegendem Istwert wird der auf den Döpper (5) ausgeübte Druck auf den für den Nietvorgang erforderlichen Wert erhöht. Bei außerhalb der zulässigen Toleranz liegendem, aber innerhalb möglicher Längenwerte der Niete liegendem Istwert wird im Falle des Fehlens eines Nietes das Einsetzen eines Nietes, im Falle eines Döpperbruchs das Einsetzen eines neuen Döppers veranlaßt.



DE 37 15905 A1

1  
Patentansprüche

1. Verfahren zur Qualitätssicherung von maschinell mittels eines Döppers hergestellter Nietverbindungen dadurch gekennzeichnet, daß

- a) der Döpper (5) aus einer vorgegebenen Nulllage mit einer unter der für die Verformung des Nietes (19) erforderlichen Kraft liegenden Meßkraft gegen das Werkstück (20) bis zur Anlage am Niet (19) oder am Werkstück (20) bewegt wird,
- b) bei Beendigung des durch die Meßkraft bewirkten Vorschubes der dabei erfolgte Vorschub des Döppers (5) gemessen und mit einem Sollwert verglichen wird, und
- c) bei innerhalb der zulässigen Toleranz liegendem Istwert der auf den Döpper (5) ausgeübte Druck den für den Nietvorgang erforderlichen Wert erhöht, bei außerhalb der zulässigen Toleranz liegendem, aber innerhalb möglicher Längenwerte der Niete liegendem Istwert im Falle des Fehlens eines Nietes das Einsetzen eines Nietes, im Falle eines Döpperbruches das Einsetzen eines neuen Döppers veranlaßt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeit vom Beginn der Verformung des Nietes (19) bis zur Beendigung des Nietvorganges gemessen und mit einem vorgebbaren Sollwert verglichen wird und bei zu kurzer Nietzeit der Niet als zu weich, bei zu langer Nietzeit der Niet als zu hart erkannt wird.

3. Nietmaschine zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 oder 2, mit einer von einem Motor (6) drehbaren, einen Döpper (5), der in einem Nietkopf (4) angeordnet ist, antreibenden Arbeitsspindel (2), die zusammen mit einer sie umgebenden Hülse (12) in ihrer Längsrichtung mittels eines Arbeitszylinders (7) verschiebbar ist, und mit einer Maschinensteuerung (15) dadurch gekennzeichnet, daß

- a) mit der Arbeitsspindel (2) und/oder der Hülse (12) ein Weggeber (16, 16') gekoppelt ist, dessen Ausgangssignale ein Maß für den Vorschub des Döppers (5) aus einer Nullstellung heraus ist, und
- b) der Weggeber (16, 16') an eine Informationsauswerteeinrichtung (18) angeschlossen ist, der die Maschinensteuerung (15) nachgeschaltet ist.

4. Nietmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationsauswerteeinrichtung (18) je eine Vergleicherstufe für den Döppervorschub und die Nietzeit enthält.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Qualitätssicherung von maschinell mittels eines Döppers hergestellter Nietverbindungen und eine Maschine zur Durchführung dieses Verfahrens.

Die Qualität einer Nietverbindung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Beispielsweise dürfen die Niete nicht zu lang und nicht zu kurz sein. Wesentlich ist fer-

ner, daß die Niete nicht zu hart und nicht zu weich sind. Sofern die Herstellung der Nietverbindungen automatisch erfolgt, muß ferner sichergestellt sein, daß an jeder für eine Vernietung vorgesehenen Stelle auch tatsächlich ein Niet vorhanden ist und daß die Nietmaschine nicht, wie dies beispielsweise nach einem Döpperbruch der Fall wäre, die Niete unbearbeitet passieren läßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein möglichst einfaches Verfahren zur Qualitätssicherung von maschinell mittels eines Döppers hergestellter Nietverbindungen zu schaffen, das sich insbesondere auch für eine automatisierte Herstellung der Nietverbindungen eignet. Diese Aufgabe löst ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Durch die Bewegung des Döppers aus einer vorgegebenen Nulllage heraus mit einer relativ geringen Meßkraft bis zur Anlage am Niet oder am Werkstück und durch den Vergleich der Größe dieser Bewegung mit einem Sollwert wird vor Beginn des Nietvorganges festgestellt, ob ein Niet da ist und, wenn ein Niet vorhanden ist, seine Länge innerhalb des zulässigen Toleranzbereiches liegt. Sofern das Fehlen des Nietes festgestellt wird, kann das Einsetzen eines Nietes veranlaßt werden. Im Falle einer außerhalb des Toleranzbereiches liegenden Länge des Nietes kann dieser Niet durch einen anderen Niet ersetzt werden. Von besonderem Vorteil ist hierbei, daß für diese Prüfung kein separates Meßgerät mit Meßfühler erforderlich ist, sondern der Döpper selbst den Meßfühler bildet. Dies erspart nicht nur den Aufwand für eine separate Meßeinrichtung, sondern trägt zu einer erheblichen Zeiteinsparung bei, weil beim Erkennen eines innerhalb des Toleranzbereiches liegenden Nietes sich ohne weiteren Zeitverlust an diesen Prüfungsvorgang der Arbeitsvorgang des Nietens anschließen kann. Hierzu braucht nämlich nur der den Vorschub des Döppers bewirkende Druck auf den für den Nietvorgang erforderlichen Wert erhöht und, sofern der Döpper beim Nietvorgang eine Taumelbewegung ausführt, der hierfür erforderliche Motor eingeschaltet zu werden.

Um auch zu prüfen, ob die Härte des Nietes innerhalb des Toleranzbereiches liegt, braucht nur die Zeit vom Beginn der Verformung des Nietes bis zur Beendigung des Nietvorganges gemessen und mit einem Sollwert verglichen zu werden. Bei einem zu weichen Niet ist diese Zeit kleiner, bei einem zu harten Niet größer als der Sollwert. Im Bedarfsfalle kann aufgrund dieser Messung der Niet wieder entfernt und durch einen neuen Niet ersetzt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich mit einer Nietmaschine durchführen, welche die Merkmale des Anspruches 3 aufweist. Ein besonderer Vorteil dieser Maschine besteht darin, daß sie gegenüber den bekannten Nietmaschinen dieser Art zusätzlich nur einen Weggeber für den Vorschub des Döppers sowie eine Signalauswerteeinrichtung benötigt. Es können deshalb auch bereits im Einsatz befindliche Maschinen ohne Schwierigkeiten nachgerüstet werden. Der zusätzliche Aufwand für die erfindungsgemäße Qualitätssicherung ist deshalb sehr gering.

Im folgenden ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Die einzige Figur zeigt eine unvollständig, teilweise aufgebrochen dargestellte Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Maschine und ein unvollständig dargestelltes Blockschaltbild der zugehörigen Signalauswerteeinrichtung und Maschinensteuerung.

Eine pneumatische Nietmaschine, die von einer an

einer nicht dargestellten Tragkonstruktion befestigbaren Grundplatte 1 getragen wird, weist am einen, im Ausführungsbeispiel unteren Ende einer Arbeitsspindel 2, die in einem Gehäuse drehbar und längs verschiebbar gelagert ist, einen Nietkopf 4 auf. In diesen Nietkopf 4 ist auswechselbar ein Döpper 5 eingesetzt, der, wenn sich die Arbeitsspindel 2 dreht, eine Taumelbewegung ausführt. Der Drehantrieb der Arbeitsspindel 2 erfolgt mittels eines an das Gehäuse 3 angeflanschten Elektromotors 6.

Für den Vorschub der Arbeitsspindel 2 ist im Gehäuse 3 ein pneumatischer Arbeitszylinder 7 angeordnet. Das freie Ende seiner Kolbenstange 8 ist schwenkbar mit dem Ende einer Gabel 9 verbunden, deren beide Zinken die Arbeitsspindel 2 zwischen sich aufnehmen und an ihrem freien Ende schwenkbar auf einer gehäusesfesten Schwenkachse 10 gelagert sind. Diese Schwenkachse 10 und die parallel zu ihr liegende Verbindungsachse zwischen der Gabel 9 und der Kolbenstange 8 erstrecken sich im rechten Winkel zur Arbeitsspindel 2. Je eine fliegend an jedem Zinken der Gabel 9 gelagerte Rolle 11 greift in eine Quernut einer längsverschiebbar im Gehäuse 3 angeordneten Hülse 12 ein, in welcher die Arbeitsspindel 2 drehbar, aber axial unverschiebbar gelagert ist. Mit dem unteren Ende dieser Hülse 12 ist der Nietkopf 4 lösbar verbunden. Dieser führt deshalb nur eine Translationsbewegung aus, jedoch keine Rotationsbewegung.

Sowohl der Elektromotor 6 als auch die Steuerventile 13, welche an den mit dem Arbeitszylinder 7 verbundenen Leitungen 14 liegen, sind an eine Maschinensteuerung 15 angeschlossen, über welche der Elektromotor 6 ein- und ausgeschaltet und der Druck, mit dem der in beiden Richtungen wirksame Arbeitszylinder 7 beaufschlagt ist, vorgegeben wird.

Insoweit ist die Nietmaschine bekannt. Neu ist ein im Gehäuse 3 neben der Arbeitsspindel 2 angeordneter Weggeber 16, dessen parallel zur Arbeitsspindel 2 liegender und entsprechend dem Hub der Arbeitsspindel 2 längsverschiebbarer Sensorstift 16' axial unverschiebbar mit der Hülse 12, im Ausführungsbeispiel mittels einer Klemmvorrichtung 17, verbunden ist. Der Weggeber 16 erzeugt ein elektrisches Signal, das die Verschiebung der Hülse 12 und damit auch der Arbeitsspindel 2 und des Döppers 5 aus einer Nullstellung heraus kennzeichnet. Im Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein analoges Signal. Der Weggeber 16 könnte aber auch ein Inkrementalgeber sein. Sein Signal würde dann in digitaler Form vorliegen.

Von den bekannten Nietmaschinen der in Rede stehenden Art unterscheidet sich die erfindungsgemäße Nietmaschine ferner durch eine elektronische Informationsauswerteeinrichtung 18, welcher das Signal des Weggebers 16 zugeführt wird. Die Informationsauswerteeinrichtung 18 enthält eine Vergleicherstufe, welche die Größe des Vorschubes der Hülse 12 und damit auch der Arbeitsspindel 2 von der Nulllage aus bis zur Beendigung der Vorschubbewegung bei einer Vorschubkraft, die wesentlich unter der für eine Verformung eines Nietes erforderlichen Kraft liegt, mit einem eingebbaren Sollwert vergleicht. Sofern der Döpper 5 nicht gebrochen ist und sich ein Niet 19 in den miteinander zu vernietenden Werkstücken 20 befindet, trifft bei dieser Vorschubbewegung der Döpper 5 auf das freie Ende des Nietes 19. Aufgrund des von der Vergleicherstufe durchgeführten Vergleiches läßt sich aussagen, ob der Niet 19 die richtige Länge hat. Ist dies nicht der Fall, dann wird eine Auswechslung des Nietes 19 und eine

anschließend erneute Messung veranlaßt. Ist der Döpper 5 gebrochen oder fehlt der Niet 19, dann ist die Verschiebung der Hülse 12 aus der Nulllage heraus entsprechend groß. Für diesen Fall erzeugt die Vergleicherstufe ein diesen Fehler kennzeichnendes Signal.

Ergibt hingegen der Vergleich, daß der Niet 19 die richtige Länge hat, dann bewirkt die Informationsauswerteeinrichtung 18 selbsttätig das Einschalten des Elektromotors 6 und die Erhöhung des auf den Arbeitszylinder 7 einwirkenden Druckes auf den für die Deformation des Nietes 19 erforderlichen Wert. Mit dem nun beginnenden, weiteren Vorschub der Hülse 12 wird in der Signalauswerteeinrichtung 18 eine Zeitmessung begonnen, die beendet wird, sobald der Nietvorgang beendet ist. Eine zweite Vergleicherstufe vergleicht diese Zeit mit einem vorgebbaren Sollwert. Liegt die Nietzeit unterhalb des Sollwertes, war der Niet 19 zu weich. Liegt sie über dem Sollwert, so war er zu hart. Durch entsprechende Signale der Informationsauswerteeinrichtung 18 kann veranlaßt werden, daß der nicht den Vorschriften entsprechende Niet entfernt und die Nietung mit einem neuen Niet nochmals vorgenommen wird.

Alle in der vorstehenden Beschreibung erwähnten sowie auch die nur allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale sind als weitere Ausgestaltungen Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

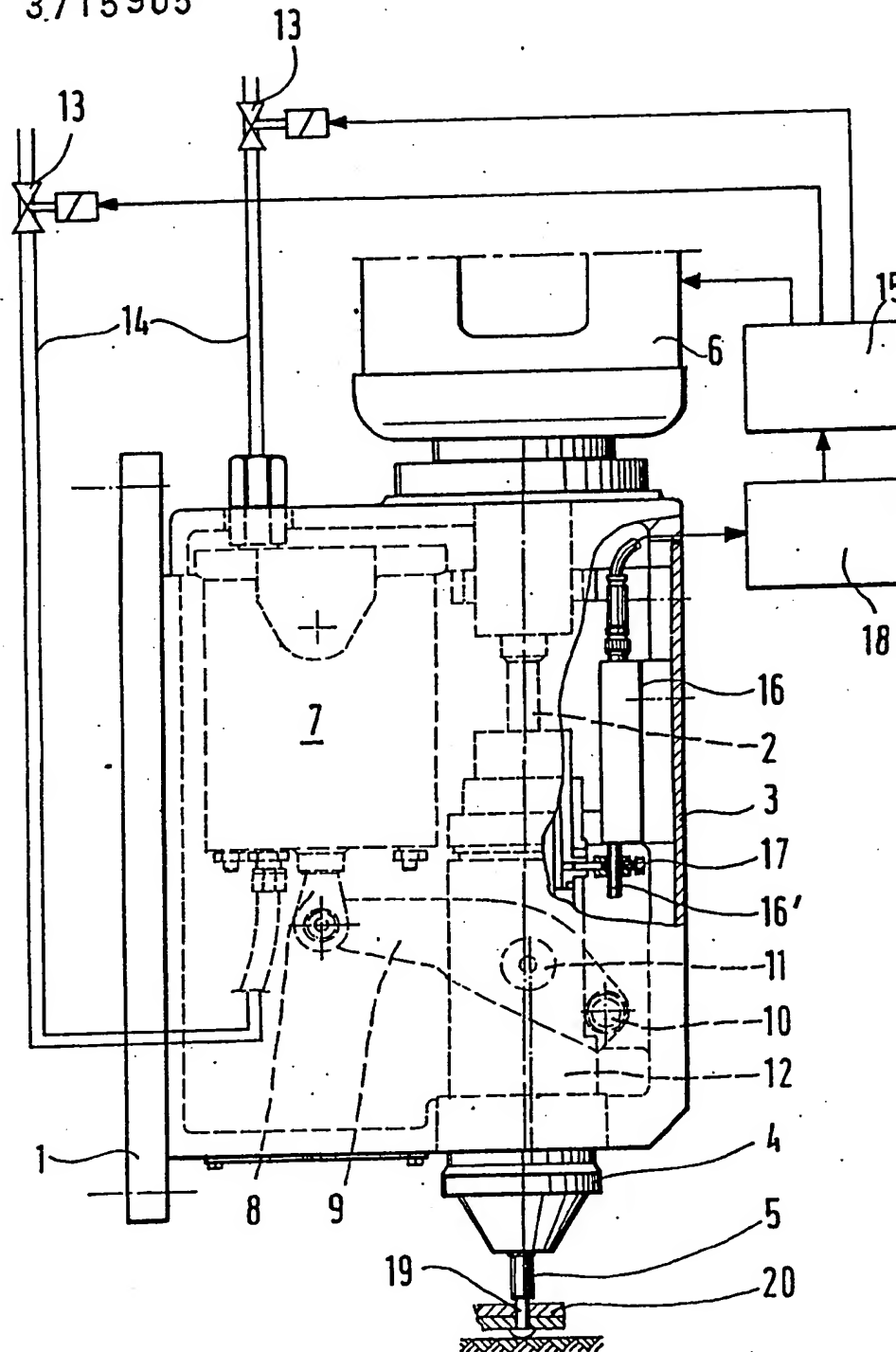
1005

Nummer:  
Int. Cl.<sup>4</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

Fig. 1: 9 1  
37 15 905  
B 21 J 15/28  
13. Mai 1987  
1. Dezember 1988

9

3715905



808 848/139

D 7000